UNIVERSITETET I NORDLAND

Bacheloroppgave

Kurskode: PED127L

Navn: Line Antonsen Hagevik

Kandidatnummer: 7

Dato: 02.05.13

Strategibruk og tilpasset opplæring i matematikk

Forord

Arbeidet med denne bacheloroppgaven har vært svært spennende, og ikke minst lærerik for meg som kommende lærer. Jeg har fått gå i dybden av et tema som virkelig interesserer meg, og jeg har fått en dypere forståelse for hvordan jeg i fremtiden ønsker å drive undervisning på en best mulig måte.

Jeg ønsker å takke skolen og informantene som stilte opp for meg slik at jeg fikk gjennomført feltarbeidet. Det rettes også en takk til hovedveileder, Kirsten Limstrand, som alltid har vært tilgjengelig. Med sin oppriktige interesse og sitt engasjement, har hun bidratt til å gjøre arbeidet med oppgaven lettere. Jeg retter også en takk til medstudenter og andre som har hjulpet meg i utformingen av oppgaven gjennom god veiledning og støtte.

Bodø, 02.mai, Line Antonsen Hagevik

Innholdsfortegnelse

Vedleggsliste:

Vedlegg 1: Følgebrev Bacheloroppgave

Vedlegg 2: Brev til foresatte

Vedlegg 3: Oppgaver på nivå A, B og C

Vedlegg 4: Klassifikasjonsskjema for strategibruk i multiplikasjon

Vedlegg 5: Illustrasjoner til strategier

1. Innledning

1.1 Tema for oppgaven

Tema for dette utviklingsarbeidet er løsningsstrategier og tilpasset opplæring i matematikk. Jeg har valgt å skrive om dette fordi dette er tema som fanget min interesse i matematikkundervisning og praksis 2. året på lærerutdanninga. Jeg synes det er veldig spennende å kunne sette meg inn i elevers tankegang, for å forstå hvordan de løser oppgaver og hvordan jeg kan gjennomføre og tilrettelegge undervisning på en god måte.

Gjennom aktuell teori har jeg fått en forståelse for at strategibruk og evne til å velge strategier har en nær sammenheng med kompetanse i matematikk. Som matematikklærer vil det være gunstig å kunne kartlegge elevenes strategiferdigheter og gi elevene et bedre repertoar av strategier. Dette for å kunne bidra til bedre evne til å velge egnede strategier og dermed utvikle kompetanse i matematikkfaget og i andre skolefag, da regning er en grunnleggende ferdighet. Ved å kunne kartlegge hvordan elevene tenker når de løser oppgaver, fremfor bare å se om de svarer rett eller galt, vil man som lærer kunne få bedre forutsetning for å lage et tilpasset undervisningsopplegg til elevene, i tråd med prinsipp om tilpasset opplæring(Aastrup, 2009:3). Arbeidet med denne bacheloroppgaven vil derfor kunne ha stor betydning for min utvikling i lærerprofesjonen.

1.2 Problemstilling

Problemstillingen for utviklingsoppgaven er todelt, og lyder som følger:

> *"Hvilke løsningsstrategier benytter elevene seg av når de løser multiplikasjonsoppgaver, og hvilke utfordringer, i lys av teori om tilpasset opplæring, gir dette meg som fremtidig lærer?"*

De utfordringene jeg har valgt å konsentrere meg om i oppgaven, er utfordringer i forbindelse med gjennomføring av matematikkundervisning, med utgangspunkt i funnene fra strategiobservasjon.

Løsningsstrategiene jeg i utgangspunktet støtter meg til for å besvare oppgavens problemstilling, er strategier i forhold til Ostads (2008) teori om backup- og retrievalstrategier. En løsningsstrategi defineres i denne oppgaven som en organisert aktivitet eller fremgangsmåte som er rettet mot et mål, etter definisjon av Willats i Ostad(2008:15). Siegler & Jenkins sier at en strategi må også være ikke-obligatorisk. Det betyr at det må være ulike fremgangsmåter man kan velge mellom for å nå målet (Siegler &Jenkins, i Ostad, 2008:15). Fokuset i denne oppgaven er på oppgavespesifikke strategier, som omhandler alternative måter elevene går fram for å løse spesifikke oppgaver (Ostad, 2008:16). Videre i oppgaven vil jeg bruke begrepene løsningsstrategier og strategier om hverandre, og de vil da gå under overnevnte definisjon av begrepet. Multiplikasjonsoppgavene som empirien baserer seg på er begrenset til ferdigoppstilte stykker. Oppgavene er av ulik vanskegrad, med naturlige tall, altså hele, positive tall (Bjørnestad, Kongelf & Myklebust, 2006:33).

Tilpasset opplæring er ett av de viktigste prinsippene i skolen. I opplæringslovas(1998)§ 1-3 om tilpasset opplæring står det at "Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven". Tilpasset opplæring er ikke et mål i seg selv, men et virkemiddel for læring (St.meld. nr 16 (2006-2007)). Det handler om hvordan man som lærer skal planlegge undervisningen og legge til rette for at den enkelte elev skal lære mest mulig.
Ofte skiller man mellom en bred og en smal forståelse av tilpasset opplæring. I oppgavens teoridel kommer jeg til å beskrive disse to forståelsene, som også vil være sentral i oppgavens drøfting.

1.3 Hensikten med utviklingsarbeidet

Formålet med denne oppgaven er å finne ut hva som er de benyttede strategiene i min spesifikke klasse, 11 elever på 7. trinn. Dette fordi det er nødvendig å sette seg inn i hvordan ulike elever tenker når jeg skal ha en egen klasse i matematikk, der jeg skal gjennomføre tilpasset opplæring ut fra enkeltindividenes behov. Som fremtidig lærer vil jeg her dra nytte av god kompetanse i kartlegging av strategier. Strategiobservasjon brukes ofte som en form for dynamisk kartlegging av elevenes matematikkunnskaper og ferdigheter, for å gi lærere et utgangspunkt for å drive tilpasset opplæring i en klasse(Aastrup, 2009:3). Formålet med oppgaven er ikke å generalisere resultatet, men det kan tenkes at jeg likevel kan finne fram til tendenser og antydninger som kan være gjeldende i andre situasjoner.

Jeg har valgt å gjennomføre en kartlegging med fokus på multiplikasjonsoppgaver. Jeg valgte å begrense meg til multiplikasjon da dette er en av de fire grunnleggende regneartene, og forståelse innenfor multiplikasjon er svært viktig for svært mange områder i matematikken. Ut fra elevenes alder og ulike kompetansemål i kunnskapsløftets læreplan i matematikk(Utdanningsdirektoratet, 2006*b)*, tenkte jeg også at dette ville være veldig aktuelt. Etter fjerde trinn skal elevene kunne ”bruke den vesle multiplikasjonstabellen og gjennomføre multiplikasjon og divisjon i praktiske situasjonar” og kunne ”velje rekneart og grunnegje valet, bruke tabellkunnskapar om rekneartane og utnytte enkle samanhengar mellom rekneartane”. Da mine respondenter er elever på 7. trinn vil dette være teoretisk forventet forkunnskap av elevene. Likevel vil jeg ut fra praksiserfaring si at dette ikke nødvendigvis er tilfellet. Etter 7. trinn skal elevene kunne ”stille opp og forklare berekningar og framgangsmåtar, og argumentere for løysingsmetodar” og ”utvikle og bruke metodar for hovudrekning, overslagsrekning og skriftleg rekning, og bruke lommereknar i berekningar”. Dette vil være mål som synes å være relevante med tanke på oppgavens tema. (Utdanningsdirektoratet, 2006*b)*

1.4 Disposisjon av oppgaven

Denne oppgaven består av fire hovedkapitler som er innrammet av ei innledning og ei avslutning. Disse fire delene er teoridel, metodedel, presentasjon av empiri og drøftingsdel. Hvert kapittel er delt i mindre delkapitler for å gi oppgaven en mer oversiktlig struktur. I teoridelen presenteres teori, som jeg på forhånd av feltarbeidet fant relevant for oppgaven min. I metodedelen sier jeg noe generelt om metode i forskningsarbeid og spesifiserer også det som handler om min oppgave. I tillegg forteller jeg her noe om min døråpner til felten, oppgavens pålitelighet og etiske forhold jeg har tatt i betraktning. I oppgavens empirikapittel presenteres funnene mine ved hjelp av tabeller og tilhørende tekst. Disse funnene drøftes videre i oppgavens drøftingsdel. Jeg har her vært nødt til å trekke inn mer teori for å kunne svare på oppgavens problemstilling på en tilfredsstillende måte, samtidig som jeg også har drøftet funnene opp mot oppgavens teoridel.

2. Teorigrunnlag

Teorien som er grunnlag for min oppgave er valgt med utgangspunkt i oppgavens tema og den teorien som jeg har kjennskap til gjennom grunnskolelærerutdanningen. Jeg har valgt pensumlitteratur som jeg har blitt kjent med gjennom pedagogikkfaget og i studiefaget matematikk, i tillegg til litteratur som er anbefalt av min veileder. Jeg har også benyttet meg av bibliotekets database for å finne fram i til mer aktuell litteratur.

Ideen til å drive med strategiobservasjon i dette utviklingsarbeidet fikk jeg fra matematikkundervisningen fra andreåret på lærerutdanningen. Gjennom Ostad (2008) ble jeg kjent med et omfattende forskningsprosjekt med navn ”Matematikk uten matematikkvansker”

[MUM], som ble gjennomført på 1990-tallet. Dette var et totalt 8-årig prosjekt der elevers strategibruk og utvikling av strategikompetanse ble kartlagt. Også andre har drevet med forskningsarbeid på lignende områder, blant annet har Marit Johnsen Høines, professor i matematikkdidaktikk, forsket på elevenes kognitive prosesser og språkets betydning i oppgaveløsning i matematikk (ukjent, 2012).

2.1 Strategier

Tidsepoken innenfor læringsforskning som startet i 1950-årene kalles ofte for den kognitive revolusjonen. Læring ble da betraktet som en aktiv prosess og ikke lengre som et resultat av passiv mottaking av viten. Dette førte etter hvert til stor interesse for kognitiv aritmetikk og strategibruk i matematikken. Dette handler i stor grad om hvordan kunnskap kan være organisert eller lagret i minnet og hva som skjer når man tar i bruk matematikkunnskaper for å løse oppgaver. Sammenhengen mellom lagringsstruktur og løsningsstrategi, og mellom løsningsstrategi og løsningstid er viktige områder innenfor dette (Ostad, 2008:12-13). Denne oppgaven legger, som tidligere nevnt, vekt på hvordan kunnskapen kommer til uttrykk, altså strategibruk.

Ostad (2008:16) klassifiserer oppgavespesifikke strategier som backupstrategier eller retrievalstrategier. Retrievalstrategier er strategier der man henter fram nødvendige kunnskaper fra et lager av kunnskapsenheter, og benytter disse i oppgaveløsning. Backupstrategier er de øvrige strategiene der elevene må starte fra grunnen og arbeide seg mot et svar.

Forholdet mellom strategibruk og prestasjoner i matematikk kommer tydelig fram i forskningsresultater. Retrievalstrategier får normalt sett en gradvis større plass blant elevenes benyttede løsnignsstrategier når elevene befinner seg høyere opp i alderstrinnene. De primitive backupstrategiene blir mindre og mindre brukt av eldre elever, da disse ikke lengre oppleves som nødvendige og funksjonelle nok. Elever med god strategikompetanse har evne til å variere mellom ulike strategier ut fra oppgavenes vanskegrad og hva som egner seg best. Elever med matematikkvansker vil ikke vise den samme utviklingen i strategikompetanse, og de vil i liten grad benytte seg av retrievalstrategier (Ostad, 2008:52-53,84).

Med utgangspunkt i Ostad (2008) kan man da si at man som lærer ønsker at elevene etter hvert skal gå over til å bruke retrievalstrategier i økende grad. Dette støttes også av

Holm(2002:60) som sier at automatisering av matematikkunnskap vil bli mer og mer sentralt, da det vil frigjøres ressurser for andre oppgaver som skal gjøres. Da kan man på et høyere nivå klare å løse problemer der enke kalkuleringer er deler av fremgangsmåten, for å komme fram til løsningen på et større problem, uten å bli forstyrret i tankegangen (Holm, 2002:60).

I multiplikasjon finnes ulike varianter strategier innenfor hver av disse kategoriene, backupstrategier og retrievalstrategier. Elevene vil ut fra eget ståsted og egne forutsetninger benytte seg av disse. Det kan tenkes at en naturlig konsekvens vil være et mangfold av strategier i en klasse som benyttes til hver enkelt oppgave.

Direkte retrieval

Denne strategien er som navnet sier en retrievalstrategi, der eleven henter fram svaret direkte fra minnet umiddelbart i det han får oppgaven, ofte med begrunnelse som eksempelvis ”jeg bare vet at det er sånn” Ostad, 2008:75).

Det er forskjell på retrievalstrategi som har grunnlag i forståelse hos elevene og pugging, som bare er ren tabellkunnskap. Dersom man kan løse multiplikasjonsstykker med utgangspunkt i tabellkunnskap som er automatisert uten forståelse, kan elevene få en oppfattelse av at regneoperasjonene kun er bestemt av en tabell og at de selv ikke kan finne svaret dersom de ikke husker det. På lengre sikt vil ikke disse elevene se ut til å ha hjelp av matematikken i problemløsningssituasjoner(Pind, 2011:117).

Dekomposisjon

Dette er en form for retrievalstrategi der eleven tar utgangspunkt i en kombinasjon som er kjent og utleder svaret med utgangspunkt i det kjente. Ved bruk av dekomposisjon bryter eleven oppgaven i mindre enheter og kombinerer to eller flere strategier for å løse oppgaven. Eksempelvis vil en elev kunne løse oppgaven 9·6 ved å tenke: ”Jeg vet at $10 \cdot 6 = 60$, og dette vil være 6 mindre, altså 54”(Ostad, 2008:75).

Pind (2011:124) omtaler denne strategien som viktig for alle elever, da elevene i følge læreplanen i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2006b) skal ”utvikle og bruke metodar for hovudrekning” etter 7. trinn. En slik tilnærming er da veldig ofte naturlig, da den er effektiv og bygger på forståelse.

Gjentatt addisjon

Gjentatt addisjon er en backupvariant der eleven adderer den ene faktoren det antall ganger som er indikert av den andre faktoren. Eksempelvis vil oppgaven 4·3 løses ved at eleven tenker $4 + 4 + 4$ er 12 (Ostad, 2008:74). Addisjon er den mest grunnleggende regnearten og den første som elevene møter i skolen. Det kan derfor synes å være naturlig at elevene tyr til metoden G*jentatt addisjon* når de løser multiplikasjonsoppgaver. Fordelen med denne strategien er at den er naturlig for mange elever, men ved store tall blir det veldig komplisert og tidkrevende og det er lett å gjøre små tellefeil som blir betydningsfulle for oppgaven (Pind, 2011:123).

Tallseriestrategi

Tallserier som eleven har lært utenat vil være en annen form for backupstrategi. Eksempelvis vil oppgaven 3·5 løses ved at elevene tenker/sier "tre-seks-ni-tolv-femten"(Ostad, 2008:74). Ved høye faktorer i et multiplikasjonsstykke kan det tenkes at også denne strategien blir tidkrevende og uoversiktlig.

Regelstrategi

I denne oppgaven velger jeg å presisere at regelstrategien ikke innebærer de grunnleggende reglene i matematikk som får faget til å henge sammen, eller andre generelle regler slik som hierarki og lover(Pind, 2011:153,157-158). Denne backupstrategien omhandler derimot oppgavespesifikke regler som gjelder i bestemte tilfeller. De mest vanlige reglene er 0-regelen som sier at når man multipliserer et tall med null, vil svaret alltid bli null, og 5-regelen som sier at når man multipliserer et tall med fem, vil det siste tallet i svaret alltid være 0 eller 5(Ostad, 2008:74-75). En annen vanlig huskeregel er at man kan bruke kunnskap om multiplikasjon med ensifrede tall når en eller begge faktorene økes med faktor 10. Eksempelvis vil man da løse oppgave $20 \cdot 30$ ved å tenke $2 \cdot 3 = 6$ og derette legge til like mange nuller som de to faktorene i oppgaven har til sammen (Aastrup, 2011:17).

2.2 Tilpasset opplæring

Begrepet tilpasset opplæring ble innført med Mønsterplan 74 og det ble videreført i Mønsterplan 87 og Reform 97 (Lillejord, Manger & Nordahl, 2010:34-35). Da Reform 97 ble evaluert konkluderte man med at skolen ikke hadde lykkes med å tilpasse opplæringen til den enkelte elev og at den ikke tok hensyn til forskjeller blant elevene. Dette mente man var årsaken til at norske elver skåret dårlig på internasjonale tester, deriblant PISA-undersøkelsen i 2000. Dette er noe av bakgrunnen for at begrepet ble forsterket i LK06 og i andre styringsdokumenter som kom med Kunnskapsløftet (Saabye, 2010:6). De forsterkningene dette refererer til er blant annet at målene for opplæringen ikke er så detaljerte og styrende, som målene i Reform 97, noe som ikke ga rom for tilpassing etter behov. Reform 97 opplevdes som svært omfattende og den enkelte skole og lærer måtte vurdere hva som skulle prioriteres. Dette kunne eksempelvis føre til at det som i dag defineres som de grunnleggende ferdighetene; lesing, regning, skriftlig og muntlige uttrykking og bruk av digitale verktøy, ble nedprioritert. Dette har i den generelle del av læreplanen blitt definert som ei forutsetning for læring i alle fag (Utdanningsdirektoratet, 2006*a*). I tillegg har viktigheten av tidlig innsats på dette området, sammen med tilpasset opplæring, blitt synliggjort gjennom Opplæringslovas (1998) § 1.3. som ble revidert i 2008, og som etter dette har blitt en del av formålsparagrafen for skolen (Saabye, 2010:7,18).

Vi skiller ofte mellom en smal og en bred forståelse av tilpasset opplæring. En smal, individualistisk forståelse av tilpasset opplæring vil være individuell tilrettelegging av undervisningsoppleggene til hver enkelt elev. Dette er en forståelse mange lærere ser ut til å ha, men som vil være krevende å følge opp eksempelvis når det kommer til individuell tilrettelegging av arbeidsmetoder til enhver tid. Det vil derimot være svært viktig når det kommer til arbeidsmengde og vanskelighetsgrad på arbeidet som kreves gjort, slik at elevene føler mestring(Jensen, 2009:198,201), og befinner seg i en flytsone der det er samsvar mellom ferdigheter og utfordringer (Csíkszentmihályi, 1996).

En bredere forståelse av begrepet handler om at opplæringen skal tilpasses slik at elevene lærer i fellesskap med andre. Dette betyr at man som lærer må sikre størst mulig utbytte for den enkelte elev gjennom tilrettelegging for en hel elevgruppe, der individuelle hensyn skal tas innenfor fellesskapets rammer. Dette stiller krav til kvaliteter i hele skolens virksomhet (Jensen, 2009:198-199), deriblant lærernes evne til å variere undervisningen og også endringskompetanse dersom det viser seg at undervisningen ikke er tilfredsstillende når det kommer til variert undervisningspraksis(St.meld. nr 30 (2003-2004)). Den brede forståelsen ser ut til å være sentral i kunnskapsløftet, da det står uttrykt at elevene skal være bidragsytere i et fellesskap. Dette kan forklares blant annet gjennom et sosiokulturelt læringssyn der kunnskap konstrueres best i fellesskap med andre, og da en smal forståelse vil kunne føre til at elevene arbeider på helt ulike steder og med helt ulikt pensum slik de derfor ikke vil ha faglig samspill med andre enn lærer, noe som vil få negative konsekvenser for læringen. Dette vil også kunne få negative konsekvenser for elevenes muntlige ferdigheter og faglig forståelse, da evnen til å uttrykke seg muntlig og forklare kan bli redusert (Jensen, 2009:202).

3. Metode

Dette er en samfunnsvitenskapelig forskningsoppgave, og forskningen har forankring i den hermeneutiske tradisjonen. Det betyr at tolkinger og analyser av observasjoner og funn vil være sentrale, i motsetning til en positivistisk tilnærming der man kun legger det registrerbare til grunn for forskningen (Johannessen, Kristoffersen & Tufte 2004:362).

Denne oppgaven bygger i utgangspunktet på en deduktiv tilnærming, der jeg går fra teori til empiri. Grunnlaget er vanlige løsningsstrategier i multiplikasjonsregning jeg har kjennskap til gjennom Ostad (2008), og deretter har jeg samlet inn empiri, for å undersøke strategiene som elevene benytter seg av i den aktuelle elevgruppa. Oppgaven vil også ha en induktiv tilnærming, da jeg på grunnlag av empirien jeg fant, blir nødt til å finne fram ny teori. Vi ser da at oppgaven vil være vekslende deduktiv og induktiv (Johannessen, Kristoffersen & Tufte 2004:53).

En metode defineres i følge Dalland (2012:111) av sosiologen Aubert som ”En fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap”. Jeg har benyttet meg av kvalitative forskningsmetoder som har gitt meg både kvalitative og kvantitativ empiri, henholdsvis ”data som både fanger opp meninger og opplevelser som ikke lar seg tallfeste” og ” data i form av målbare enheter”(Ibid:112). I denne oppgaven bruker jeg disse ulike tilnærmingene, kvalitativ og kvantitativ metode, om hverandre, for å få et mer helhetlig bilde. Jeg benyttet meg av systematisk observasjon, deltakende og ikke-deltakende, og strategiobservasjon. Dette fordi andre som har gjennomført lignende undersøkelser om strategibruk, har fått gode svar ut fra disse metodene.

3.1 Valg av informanter og skole

Alt feltarbeidet som ble gjennomført i forbindelse med denne oppgaven fant sted på 7. trinn på en skole i Nordland. Min døråpner til denne settingen var relasjoner til ledelse og lærere ved den aktuelle skolen, blant annet gjennom tidligere arbeidsforhold. Respondentene var tilfeldig utvalgt, da jeg ikke hadde noen forkunnskaper om elevgruppen, og valgte å gjennomføre observasjonen og strategiobservasjonen med alle elevene i klassen til den læreren som jeg fikk kontakt med. Den første kontakten ble opprettet med skoleledelsen over telefon. Jeg informerte da om tema og ønsket opplegg for oppgaven min, og vedkommende opprettet da kontakt mellom meg og en matematikklærer på skolen som sa seg ville til å la meg bruke hennes klasse som informanter. Jeg sendte deretter e-post til skoleledelsen med ytterligere informasjon og skoleledelsen tok videre kontakt med elevenes foresatte. De ble informert om feltarbeidet og fikk mulighet til å reservere sine elever ut av forskningsarbeidet. Dette var det ingen som valgte å gjøre. Vedlagt til oppgaven ligger aktuelle skriv i denne forbindelse, vedlegg 1 og vedlegg 2. Feltarbeidet fant sted oktober 2012 over fem sammenhengende dager. Dette var tid som både ble benyttet til siste forberedelser og gjennomføring av selve innsamlingen av empiri.

3.2 Systematisk observasjon

De to første dagene av feltarbeidet mitt var jeg sammen med den utvalgte klassen, både i matematikktimer og andre timer, og tiden gikk med til kvalitativ observasjon. I situasjonene der det var tavleundervisning med samtale mellom lærer og elevene var jeg en ikke-deltakende observatør. Når elevene arbeidet individuelt eller i mindre grupper gikk jeg rundt for å hjelpe og samtale med elevene, og jeg var da en deltakende observatør. Den formen for observasjon som jeg gjennomførte i disse timene var systematisk, da jeg på forhånd hadde bestemt meg for hva jeg skulle se etter, nemlig strategibruk i multiplikasjon(Gjøsund & Huseby, 2005:49-50). Temaet elevene arbeidet med i matematikktimene var volumberegninger i geometri, og multiplikasjon var derfor et sentralt undertema.

For å notere observasjonene har jeg benyttet løpende protokoll, altså skrevet ned notater ved anledning, som beskrevet i (Gjøsund & Huseby, 2005:53). Løpende protokoll kjennetegnes også ved at man fokuserer på noe bestemt, og under min observasjon var multiplikasjon fokusområde. Jeg fikk da en form for kvalitativ empiri som jeg senere analyserte. Etter å ha drevet med denne formen for observasjon følte jeg meg mer sikker når jeg skulle gå i gang med strategiobservasjon, da jeg kjente elevene litt bedre og samtidig hadde jeg en liten anelse om hva jeg kunne forvente meg. Å ha god kjennskap til elevene er i følge Aastrup (2009:5) en nødvendighet for å få et godt utbytte av arbeidet med strategiobservasjon, noe som også er en av årsakene til at jeg valgte denne metoden for feltarbeid.

3.3 Strategiobservasjon

For å kartlegge elevenes strategibruk mer grundig og systematisk benyttet jeg meg av strategiobservasjon slik som beskrevet av (Ostad, 2008:77-78) og (Aastrup, 2009:6). Dette kan ses på som en kvalitativ forskningsmetode, der fortløpende analyse også gir kvantitativ empiri som gjør det mulighet å kartlegge utbredelse av de ulike strategiene, samtidig som jeg får mulighet til å få en mer grundig forståelse gjennom den kvalitative delen.

En slik grundig dynamisk kartlegging av elevenes ferdigheter gjennomføres vanligvis på enkeltelever dersom man gjennom observasjon i vanlig undervisning, av resultat på prøver eller annet oppdager noe som kan tyde på at eleven har vansker i matematikk. Dette fordi det vil være svært krevende å gjennomføre kartleggingen av alle elever(Aastrup, 2009:7). Jeg valgte likevel å gjennomføre kartleggingen på alle elevene i klassen, da jeg har begrenset tid avsatt til feltarbeid og vil derfor ikke ha mulighet til å skaffe meg et godt nok bilde av alle elevene i klasseromssituasjonen. Jeg tenker også at jeg vil kunne utvikle min kompetanse som kartlegger dersom jeg får god øving i dette.

I forkant av strategiobservasjonen hadde jeg kopiert opp oppgaver delt på tre ulike nivåer, nivå A, B og C (Vedlegg 3). Oppgavene på nivå A og B er hentet fra Ostad (2009:76-77), mens oppgavene på nivå C er laget selv med utganspunkt i Aastrup (2009:17) og empiri fra den systematiske observasjonen, der elevene viste mange kreative måter å løse slike oppgaver på. Oppgavene på nivå A var oppgaver som tilhører første halvdel av den lille multiplikasjonstabellen, fra 1-5, og oppgavene på nivå B var oppgaver fra den øvre halvdelen. Oppgavene på nivå C var en blanding av ulike oppgaver. Oppgave 1,5,6 og 7 er oppgaver som bygger på multiplikasjon der en eller begge faktorene er fakotrer av 10, eksempelvis 30 og 100. Oppgave 2,3 og 4 omhandler multiplikasjon av flersifrede tall.

Strategiobservasjonen er individuell og ble gjennomført på et eget grupperom, der vi unngikk forstyrrelser fra andre. Jeg og eleven satt på hver sin side av et bord, med komfortabel avstand til hverandre. Elevene hadde tilgang på blyant og papir som lå på bordet mellom oss. Planen var også at de skulle ha tilgang på konkretiseringsmateriale, som de var vant med å benytte seg av fra vanlig undervisning. Etter samtale med matematikklæreren i den aktuelle klassen utelukket jeg dette, da elevene ikke benyttet seg av konkretiseringsmateriale i multiplikasjon, annet en fingrer. Elevene hadde ikke mulighet til å benytte seg av multiplikasjonstabellen eller lommeregner som hjelpemiddel.

Elevene ble informert om at jeg skulle gi dem oppgaver, en etter en, og at de skulle løse disse på valgfri måte ut fra hva vedkommende ville gjort til vanlig. Elevene ble oppfordret til å tenke høyt og forklare meg etter hvert hvordan de løste de ulike oppgavene. Da elevene kom med et svar på en oppgave, spurte jeg eleven hvordan vedkommende tenkte for å løse oppgaven, dersom eleven ikke automatisk forklarte dette for meg. Dersom beskrivelsen var uklar ga jeg ett eller flere tilleggspørsmål for å forstå elevens strategi. Svarene analyserte jeg fortløpende og jeg benyttet meg av dette for å fylle inn i klassifikasjonsskjema for strategibruk i multiplikasjon, se vedlegg 4. Jeg fylte ut ett skjema per elev, ut fra fortløpende analyse av hvilke strategier elevene benyttet seg av til hver enkelt oppgave. I tillegg noterte jeg løpende protokoll for å samle inn kvalitativ data som jeg mente var interessant i forhold til problemstillingen min. Jeg tok også opp samtalene under strategiobservasjonen med diktafon. Dette for i ettertid å ha mulighet til å gå tilbake og høre gjennom samtalene for å sikre at jeg hadde forstått elevene riktig under observasjonen, ikke som en direkte som kilde til empiri.

Jeg kunne valgt å benytte meg av videoopptak av hver enkelt elev, men grunnet strengere krav om tillatelse valgte jeg bort dette. Jeg vurderte det slik at jeg uansett ville klare å få frem god empiri som vil være tilstrekkelig for å svare på problemstillingen.

Etterarbeidet med empirien fra strategiobservasjonen gikk ut på å analysere skjemaene til hver enkelt elev og samle dette i et felles skjema som viser statistikk over strategibruken for hele klassen. Jeg så også over enkeltelevenes notater og egne notater og hørte på lydopptak fra hver enkelt kartleggingsseksjon.

3.4 Metodedrøfting

3.4.1 Reliabilitet

Et grunnleggende spørsmål i forskning er om empiri og resultater er pålitelig eller reliabel. For å teste reliabilitet kan man eksempelvis gjennomføre samme undersøkelsen to ganger, eller man kan bruke andre metoder for å forske på det samme området. Dersom resultatet av undersøkelsen blir det samme, vil dette vise høy reliabilitet. I denne forskningsoppgaven har jeg ikke gjennomført undersøkelser for å teste disse typene reliabilitet. Kanskje ville utfallet av strategiobservasjonen blitt annerledes dersom jeg hadde stilt spørsmål til elevene på en annen måte, men dette vil ikke oppgaven min ta hensyn til(Johannessen, Kristoffersen & Tufte, 2004: 46).

Ved innsamling av kvalitative data vil reliabiliteten være vanskelig å teste ut, da væremåte, måte å stille spørsmål på, erfaringsbakgrunn og lignende vil spille en rolle på informantens svar og analysen av empiri. Forhold mellom personene, intervjueren og objektet, spiller også en rolle. Påliteligheten i et kvalitativt intervju kan likevel forsterkes ved at forskeren gjør det mulig for andre å følge dokumentasjon av data, metoder og avgjørelser som blir tatt underveis. Dette har jeg forsøkt å legge tilrette for gjennom grundig forklaring av metode, som gir andre mulighet til å reteste(Ibid:46, 227-228).

3.4.2 Validitet

Gyldighet eller validitet må også vurderes i forbindelse med oppgaven min. Postholm og Jacobsen (2012:126-128) skiller mellom indre og ytre gyldighet. Dette handler henholdsvis om man har dekning for å si at sammenhengene man finner er reelle og om disse kan generaliseres. I min oppgave støtter jeg meg til teori og tidligere studier, og dette er med på å øke oppgavens validitet, noe som kalles teoretisk generalisering.

Utvalget av respondenter i undersøkelsen er relativt lite og i tillegg er det ikke spredning i elevenes tilhørighet i geografisk område og lignende. Dette medfører at det vil være vanskelig å generalisere resultatet til å være et representativt utvalg for hele populasjonen av 7. klassinger(Johannessen, Kristoffersen & Tufte, 2004:235). Dette er i tråd med oppgavens innleding heller ikke formålet med oppgaven, selv om funnene kan tenkes å være gjeldende på andre områder. Dette kunne videre forskning gitt en klarhet i.

Når man drøfter oppgavens gyldighet vil det også være nødvendig å drøfte om valg av metode var gunstig i forhold til forskningsspørsmålet. Da denne undersøkelsen undersøker et spesifikt tema, strategibruk, setter dette noen begrensinger i metodebruk. Spørreskjema der elevene fyller ut hvilke strategier de benytter seg av vil sette for store krav til elevenes analyseferdigheter av egne kunnskaper, og dette valgte jeg derfor bort, da dette vil være ugunstig. Jeg kunne valgt å besvare den delen av problemstillingen som omhandler utfordringene med tilpasset opplæring som strategifunnene gir meg, ved bruk av eksempelvis lærerintervju. Dette valgte jeg bort, da belysning av teori syntes å være en minst like interessant vinkling. Dette er også en metode som kan gi meg en noe mer objektiv innfalsvinkel på området, da jeg kan se på flere ulike kilder, og informasjonen vil ikke være påvirket av lærerens holdninger og kjennskap til den enkelte eleven.

3.4.3 Etiske overveielser

Etiske forhold ved forskning ute i praksisfeltet føler jeg er godt ivaretatt i denne undersøkelsen. Temaet og metodene i denne oppgaven medfører ikke innsamling og bruk av persondata eller andre sensitive opplysninger, og i samråd med veileder har jeg konkludert med at det ikke medførte meldeplikt til NSD, Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste. Skolen samtykket til at jeg kunne gjennomføre feltarbeidet hos dem, og rektor ved skolen sendte ut skriv til elevenes foresatte for å innhente tillatelse, da feltarbeidet innebærer bruk av barn som informanter. Både skolen, foreldrene og elevene ble informert om oppgavens hensikt og sikret anonymitet. Materialet fra undersøkelsen blir behandlet på en profesjonell måte, der det ikke er muligheter for å identifisere enkeltpersoner og lydklipp er slettet etter bruk(Dalland, 2012:103).

3.4.4 Mulige feilkilder

Det var få elementer som virket forstyrrende på undersøkelsen min, men likevel kan det være feilkilder i forbindelse med metode og empiriinnsamling. Det kan ses på som en svakhet ved undersøkelsen at jeg ikke kjenner elevene godt nok, da dette kan gjøre dem usikre, og samtidig kan det føre til vanskeligheter når jeg skal forstå det de forklarer meg(Aastrup, 2009:4). På den andre siden kan dette ha en styrke ved at jeg som observatør ikke har en forutinntatt holdning til elevene, da dette kan påvirke observasjonene (Dalland, 2012:205).

I en kvalitativ undersøkelse, slik som jeg har gjennomført her, vil observatørens habitus og væremåte kunne påvirke fortolkninger og analyser(Gjøsund og Huseby, 2005:36). Observatørens tilstedeværelse kan også påvirke informantenes svar. Det kan tenkes at noen elever var nervøse og ble usikre, og derfor tok i bruk andre strategier enn det de vanligvis gjør. Kanskje prøvde noen elever å tilfredsstille de det forventet at observatøren ønsket å se.

4. Presentasjon og analyse av empiri

I oppgavens empiridel kommer jeg til å begynne med presentasjon av empiri fra den systematiske observasjonen i klassen og deretter empirien fra strategiobservasjonen. Jeg har valgt å kalle kapittelet presentasjon og analyse av empiri, da deler av empirien jeg har fått fra strategiobservasjonene har oppstått gjennom fortløpende analyse av elevenes svar.

4.1 Empiri fra systematisk observasjon i klassen

Elevene arbeidet med areal- og volumberegninger i matematikken da jeg gjennomførte feltarbeidet, og multiplikasjon regnes som et fundament for slik beregning(Pind, 2011:115). Jeg har ut fra den løpende protokollen notert meg tre situasjoner som vil være noe av grunnlaget for oppgavens videre drøfting.

Den systematiske observasjonen ble også et grunnlag for noen av oppgavene jeg laget til nivå C, slik som nevnt i metodekapittelet. Situasjon 2 var noe av grunnlaget for at jeg laget oppgave 2 og 3 på nivå C, da jeg her oppdaget en interessant løsningsstrategi som jeg ønsket å undersøke om flere benyttet seg av.

Situasjon 1:
En av elevene i klassen benyttet seg konsekvent av en utskrevet multiplikasjonstabell da vedkommende skulle løse oppgaver der denne kunne være til hjelp. Eleven hadde denne tapet fast til pulten, og var rask med å finne fram i tabellen.

Situasjon 2:
Ei av oppgavene som elevene arbeidet med var å finne volumet av et prisme med sidene 7 cm, 7 cm og 6 cm. Eleven visste at man måtte multiplisere disse sidene med hverandre for å finne volumet, og stilte opp stykket 7cm·7cm·6cm i boka si. Eleven startet med å regne 7·7 og kunne fortelle at hun kunne dette stykket utenat og at svaret ble 49. Det som nå gjensto for eleven var å finne ut hva 49 multiplisert med 6 var. Eleven forklarte framgangsmåten på følgende måte:
"49 er jo nesten det samme som 50, og jeg kan derfor ta 50 ganger 6 i stedet. Dette blir 300 for det er det samme som 30, men jeg legger bare på en null. Og så kan jeg ta bort 6 slik at jeg får 300-6 som er 294."
Jeg spurte eleven hvorfor hun tok bort 6, og eleven begrunnet dette med at hun hadde rundet oppover med en for å få 50, og siden hun hadde multiplisert dette med 6 ville det til sammen være seks for mange. Jeg nikket og smilte og sa til eleven at jeg forstod fremgangsmåten, og eleven ønsket at jeg skulle bekrefte at svaret var riktig. Jeg valgte å ikke bekrefte dette og spurte i stedet om det fantes en annen måte hun kunne finne ut om svaret stemte. Eleven tenkte seg om et lite øyeblikk før hun stilte opp stykket på den tradisjonelle måten, der man begynner bakerst og skriver tiere i mente over neste siffer, før man legger sammen. Eleven kom fram til det samme svaret, og bestemte seg derfor for at dette måtte være riktig og hun så at hun kunne bruke to ulike metoder for å komme fram til det samme svaret.

Eleven i denne situasjonen benytter seg av to strategier for å løse oppgaven. Eleven benytter seg først av *den assosiative loven* som sier at $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c) = a \cdot b \cdot c$ (Pind, 2011:158). Dette betyr at i et multiplikasjonsstykke med flere enn to faktorer kan man multiplisere to vilkårlige faktorer i stykket med hverandre, før dette produktet multipliseres med den tredje faktoren. Med utgangspunkt i denne loven gjennomfører eleven den første multiplikasjonen som gir vedkommende $7 \cdot 7 \cdot 6 = 49 \cdot 6$. Eleven benytter seg deretter av dekomposisjon når hun tar utgangspunkt i regnestykket $50 \cdot 6$, for deretter å gjennomføre subtraksjon for å finne produktet av $49 \cdot 6$.

Jeg valgte å ikke la noen oppgavene i strategiobservasjonen ta for seg den assosiative loven, for å begrense omfanget av oppgaver.

4.2 Empiri fra strategiobservasjonen

Empirien fra strategiobservasjonen presenteres med utgangspunkt i notater gjort av observatør og elevene, og strategiobservasjonsskjema for klassen som helhet.

4.2.1 Samlede skjema

I dette delkapittelet presenteres de samlede skjemaene over elevenes strategibruk på de ulike nivåene. I tabellene har jeg fylt inn tall under de ulike strategikategoriene som representerer antall elever som har benyttet seg av den strategien som står øverst i kolonnen. Summen av hver rad vil være 11, da 11 elever deltok i undersøkelsen min.

STRATEGIOBSERVASJON I MATEMATIKK: MULTIPLIKASJON NIVÅ A								
			Strategikategorier					Merknad: Nye strategier
Nr	**Oppgave**	**Svar**	**Gjentatt addisjon**	**Tallserier**	**Regel**	**Dekompo-sisjon**	**Direkte retrieval**	**Dobbelt opp**
1	**2·2**	**4**	*5*				*6*	
2	**4·3**	**12**	*3*	*3*			*5*	
3	**2·3**	**6**	*3*	*1*			*7*	
4	**5·0**	**0**			*7*	*1*	*3*	
5	**4·4**	**16**	*5*	*2*		*1*	*2*	*1*
6	**4·2**	**8**	*6*	*2*			*6*	
7	**1·5**	**5**					*11*	
8	**4·5**	**20**	*3*			*1*	*7*	
9	**5·2**	**10**	*4*	*1*			*6*	
10	**3·5**	**15**	*2*	*1*			*8*	
11	**3·3**	**9**	*2*	*1*			*8*	
12	**5·5**	**25**	*1*	*1*		*1*	*8*	

Tabell 4.2.1.1 Strategibruk på nivå A

Ut fra det samlede skjemaet over strategier som elevene benyttet seg av for å løse oppgavene fra nivå A, ser vi at på flertallet av oppgavene bruker en stor del av elevene strategien direkte retrieval. Oppgave 2,4 og 5 skiller seg ut, da det her ikke er et flertall som benytter seg av retrievalstrategier. På oppgave 2 og 5 bruker flere av elevene gjentatt addisjon og tallserie som strategi, og på oppgave 4 bruker flertallet regelstrategi for å løse oppgaven. Regelen jeg noterte meg at ble benyttet var 0-regelen, beskrevet i oppgavens teorikapittel. En elev valgte å benytte seg av en strategi som jeg ikke hadde forutsett. Denne strategien har jeg valgt å kalle dobbelt opp, og strategien forklares og drøftes under kap 5.1.1.

STRATEGIOBSERVASJON I MATEMATIKK: MULTIPLIKASJON NIVÅ B											
			Strategikategorier				**Merknad: Nye strategier**				
Nr	**Oppg.**	**Svar**	**Gj. Add.**	**Tall-serier**	**Dekom-posisjon**	**Direkte retrieval**	**Finger-ganging 1**	**Finger-ganging 2**	**Kommu-tative lov**	**Dobbelt opp**
1	**9·5**	**45**		*3*	*4*	*3*		*1*		
2	**8·7**	**56**	*3*		*5*	*1*	*1*			*1*
3	**6·6**	**36**	*1*	*2*	*2*	*6*				
4	**9·7**	**63**	*1*	*2*	*3*	*2*	*1*	*2*		
5	**7·9**	**63**							*11*	
6	**9·8**	**72**	*2*	*1*	*4*	*2*		*2*		
7	**8·6**	**48**	*3*	*2*	*4*	*1*	*1*			
8	**7·7**	**49**	*3*		*2*	*4*	*1*			*1*
9	**6·9**	**54**	*1*	*1*	*5*	*2*		*2*		
10	**9·9**	**81**		*1*	*5*	*5*				
11	**8·8**	**64**	*3*	*1*	*4*	*1*	*1*			*1*
12	**7·6**	**42**	*2*		*5*	*2*	*1*			*1*

Tabell 4.2.1.2 Strategibruk på nivå B

På nivå B er det noe mer spredning når det kommer til hvilke strategier elevene valgte å benytte seg av. Dekomposisjon brukes her i mye større grad enn det vi så på nivå A, men ingen benytter seg av regelstrategier. Vi kan her også observere under merknader at elevene benytter seg av nye strategier i noen grad. To av disse strategiene er konkretiseringsstrategier som bygger på bruk av fingre, og disse benyttes på til sammen 9 av 12 oppgaver, av inntil 3 elever. Utgreiing av disse strategiene kommer under punkt 5.1.1. På oppgave 5 kan vi se at samtlige elever har benyttet seg av den kommutative lov. Også denne kommer jeg tilbake til senere i oppgaven, sammen med strategien *Dobbelt opp*. Ingen av elevene brukte *Regelstrategier* på disse oppgavene, og på grunn av hensyn til estetikk og lesbarhet i oppgaven valgte jeg derfor å ta bort denne kolonnen fra skjemaet.

STRATEGIOBSERVASJON I MATEMATIKK: MULTIPLIKASJON NIVÅ C								
			Strategikategorier					Merknad: Nye strategier
Nr	**Oppgave**	**Svar**	**Gjentatt addisjon**	**Tall-serier**	**Regel**	**Dekompo-sisjon**	**Direkte retrieval**	**Trappe-metode**
1	**45·10**	**450**		*1*	*6*			*4*
2	**19·5**	**95**	*1*	*1*		*2*		*7*
3	**14·4**	**56**	*3*			*3*		*5*
4	**34·12**	**408**	*1*					*10*
5	**20·30**	**600**		*1*	*3*			*7*
6	**3·20**	**60**	*1*	*2*	*3*		*2*	*3*
7	**5·100**	**500**			*5*		*4*	*1*

Tabell 4.2.2 Strategibruk på nivå C

På nivå C var det også flere nyoppdagede strategier som elevene benyttet seg av. På alle oppgavene var det noen som hadde valgt å stille opp stykkene, ved hjelp av en såkalt *Trappemetode*, på det meste 10 av 11 elever. Elev 1, 8 og 10 glemte å gjøre et innhopp ved linjeskiftet i oppstillingen i henholdsvis oppgave 2, 1 og 4. De så at noe ble galt, og fant med litt veiledning ut hva som kunne gjøres for å rette opp i dette. Dette er i følge Pind (2011) en vanlig feil blant elever, sammen med regnefeil, enten i addering eller multiplikasjon. Elev 6 hadde en slik regnefeil i oppgave 5 på nivå C, da vedkommende her i stedet for å multiplisere 3 med 2 adderte disse. Resultatet ble at eleven fikk 500 til svar og ikke 600, som var det korrekte.

I oppgave 1,5,6 og 7, ønsket jeg å undersøke om elevene klarte å bruke kunnskap med multiplikasjon av ensifrede tall når en eller begge faktorene økes med faktor 10 og 100. Henholdsvis 5,4,3 og 4 elever av de 11 i undersøkelsen, løste disse oppgavene ved hjelp av regelstrategi. De gjennomførte multiplikasjon ved å se bort fra faktorenes økning med 10 eller 100, og deretter la de til nullene på produktet, slik som eksemplifisert i oppgavens teoridel. Noen elever benyttet seg også av backupstrategiene *Gjentatt addisjon* og *Tallserier*, på de oppgavene som inneholder en eller to flersifrede faktorer. Elevene som benyttet seg av *Dekomposisjon* på oppgave 2 og 3 tok utgangspunkt i multiplikasjon med henholdsvis 20 og 15 som de første faktorene, da dette var noe de mente var enklere enn multiplikasjon med 19 og 14. Forklaringene til disse elevene var tilsvarende til forklaringene til elev i situasjon 2, beskrevet under empiri fra systematisk observasjon, kapittel 4.1.

4.2.2 Tidsbruk og strategi

Under gjennomføringen av strategiobservasjonen fikk elevene bruke så lang tid som de ønsket på oppgavene. Tidsbruken hos elevene var svært variert, og den raskeste eleven, elev 2, brukte omtrent ni og et halvt minutt, mens den eleven som brukte lengst tid, elev 8, brukte nesten 32 minutter på samme oppgaveomfang. Tidsbruken er satt til å være den samme som varigheten på lydklippene og kan derfor være litt upresis da noen elever ikke nødvendigvis brukte lang tid på å løse oppgavene, men kom med nøye forklaringer i etterkant. Likevel velges disse tidene som et utgangspunkt for oppgaven, da jeg under observasjon så at dette likevel viste et bilde på de fleste elevenes tidsbruk. For de to utvalgte elevene spilte ikke nøyaktigheten på forlaring noen betydelig rolle. Den andre empirien er hentet fra de to individuelle skjemaene for de aktuelle elevene som jeg fylte ut, samt notater gjort av elevene og meg underveis.

Det var en tydelig forskjell i hvilke strategier de to utvalgte elevene brukte. På nivå A og B valgte elev 2 i stor grad å benytte seg av retrievalstrategier, enten direkte retrieval eller dekomposisjon og gjentatt addisjon. Når eleven brukte strategien dekomposisjon løste vedkommende et addisjonsstykke eller subtraksjonsstykke med utgangspunkt i det kjente multiplikasjonsstykket ved kjapt hoderegning og også den gjentatte addisjonen fant sted ved hoderegning. Elev 8 brukte i stor grad backupstrategiene *Gjenntatt addisjon* og *Tallserie* på nivå A, og på nivå B benyttet eleven seg i tillegg til disse av *Dekomposisjon*. Når eleven bruker *Tallseriestrategien* teller vedkommende på fingrene for å holde kontroll på hvor langt i tallserien vedkommende er kommet. Ved *Dekomposisjon* og G*jentatt addisjon* bruker også elevene fingrene som konkretisering til å gjennomføre addisjon og subtraksjon. Eleven talte hver ener med fingrene, og dersom vedkommende talte feil eller falt ut av tellingen, noe som skjedde på fire av oppgavene, begynte eleven helt på nytt.

På nivå C brukte begge elevene oppstilling på oppgave 2,3,4 og 5. Elev 2 løste multiplikasjonsstykkene kjapt og adderte deretter i hodet. Elev 8 brukte backupstrategien tallserie for å løse multiplikasjonen, og addisjonen ble gjennomført ved å telle på fingrene.

4.2.3 Gjentatt addisjon

Skjemaene som er presentert under punkt 4.2.1. viser at gjentatt addisjon er en av strategiene som ble hyppigst brukt av respondentene i denne undersøkelsen. Oppgaven brukes på i alt 10 av 12 oppgaver fra nivå A, 9 av 12 oppgaver på nivå B og 5 av 7 oppgaver på nivå C. På det meste er det 6 elever som bruker metoden på samme oppgave, oppgave 5 på nivå A.

Dette var den backupstrategien som ble benyttet hyppigst av den aktuelle elevgruppen. Enkelte elever brukte denne metoden på et flertall av oppgavene, slik som eksempelvis elev 9, som brukte den på 8 av de tolv oppgavene fra nivå A. Andre brukte den bare i enkelttilfeller, på oppgaver som de omtaler som vanskelige. Mange elever forklarte også at selv om de brukte retrievalstrategier tenkte de ofte addisjon for å dobbeltsjekke svaret eller at de kunne det utenat fordi de vet at *Gjentatt addisjon* gir dem det samme svaret. Elev 5 uttalte "Jeg kan den utenat, men vet jo at $3 + 3 + 3$ er 9".

Notater gjort av meg og elevene under kartleggingen viste at innenfor strategien *Gjentatt addisjon* var det noen ulikheter for hvordan elevene tenkte. Noen av elevene regnet addisjonsstykkene i hodet, noen telte på fingrene, andre laget tellestreker, noen stilte opp stykkene nedover på arket og regnet med mente. Noen prøvde å skjule metoden de brukte ved å telle under bordet eller gjemme det de skrev, men de viste det frem og fortalte det etter forespørsel fra meg. Vi er da inne på ulike addisjonsstrategier, både backupvarianter og retrievalstrategier beskrevet av Ostad (2008: 40-41). Dette mangfoldet av addisjonsstrategier gir grunnlag for videre drøfting av strategibruk i multiplikasjon opp mot tilpasset opplæring.

En av elevene, elev 3, stønnet da vedkommende skulle løse den siste oppgaven på nivå B og fikk se enda en oppgave som vedkommende ikke klarte å løse uten å bruke strategien *Gjentatt addisjon* og utbrøt: "Åå uff, jeg kommer jo fram til svaret, men det tar veldig lang tid." Også elev 9 kom med et negativt utsagn til oppgave 9 på nivå B, der vedkommende måtte ta i bruk *Gjentatt addisjon*. "Åååå, jeg liker ikke gange! Det tar så lang tid jo!"

5. Drøfting av empiri

Formålet med oppgaven er å finne ut hvilke strategier elevene benyttet seg av for å løse multiplikasjonsoppgaver og hvilke utfordringer, knyttet til tilpasset opplæring, dette kan gi meg som fremtidig lærer. Denne problemstillingen ønsker jeg å drøfte opp mot empiri og teori, der jeg starter med problemstillingens første del, altså strategiene de benytter seg av. Jeg følger deretter på med drøfting av problemstillingens andre del, som tar for seg utfordringene dette medfører for tilpasset opplæring.

5.1 Strategibruk blant elevene

Før jeg startet empiriinnsamlingen hadde jeg en klar forventing til hvilke strategier elevene kom til å benytte seg av med bakgrunn i Ostad (2008) sin teori om strategibruk. Dette stemte godt overens med funnene som jeg gjorde i løpet av feltarbeidet. Alle disse strategiene ble i større eller mindre grad benyttet, slik som vist i foreliggende empirikapittel. I tillegg oppdaget jeg etter hvert at det var flere andre strategier som elevene også benyttet seg av som jeg i påfølgende delkapittel vil drøfte opp mot relevant teori jeg har hentet inn i etterkant av undersøkelsen.

5.1.1 Nye strategier

Fingerganging

På 10 av de 12 oppgavene på nivå B benyttet elevene seg av to ulike konkretiseringsmetoder som innebar bruk av fingrene. Den ene av disse strategiene velger jeg å kalle for *Fingerganging 1*. Elevene som benyttet seg av denne strategien forklarte den for meg underveis i strategiobservasjonen. Tjora (2010:46-47) greier også ut om denne strategien, og beskriver den som gunstig dersom man synes den andre halvdelen av den lille multiplikasjonstabellen er utfordrende å lære seg.

Strategien fungerer ved at man holder begge hendene foran seg med håndflatene pekende nedover og gir fingrene nummer. Tommelen får 6, pekefingeren får 7, langefingeren 8, ringefingeren 9 og lillefingeren 10. Når man da skal løse et multiplikasjonsstykke lar man venstre hånd representere den venstre faktoren og høyre hånd representerer den høyre faktoren, og peker fingrene med disse tallene mot hverandre slik at de danner et tak. De fingrene som er en del av taket, pluss de som er nærmest kroppen til personen som gjennomfører gangestykket er tiere. Fingrene bak taket er enere og man skal telle opp hvor mange man har på venstre hånd og hvor mange man har på høyre hånd og multiplisere disse med hverandre. Dersom vi adderer disse svarene vil vi finne løsningen på multiplikasjonsstykker. Vi kan for eksempel prøve denne strategien med multiplikasjonsstykket 7·8. Vi må da bruke venstre pekefinger som representerer 7 og høyre langefinger som representerer 8 for å lage et tak. Det vil da være totalt 5 fingre i taket og nærmere kroppen, slik at vi får fem tiere, altså 50. Bak taket vil det gjenstå tre fingrer på venstre hånd og to på høyre hånd. Dette gir multiplikasjonsstykket 3·2 som blir 6. Vi adderer så disse tallene og får, 50+6=56. Svaret på multiplikasjonsstykket 7·8 er altså 56 (Tjora, 2010, s. 46-47). Se illustrasjon vedlegg 5.

Den andre konkretiseringsstrategien jeg observerte kaller jeg *Fingerganging 2*. Dette var en strategi som hjalp elevene med 9-gangen(multiplikasjonsstykker med 9 som den ene faktoren). Elevene forklarte denne metoden for meg, men jeg har ikke funnet den igjen i utforsket litteratur. Eleven holder frem ti fingre. Dersom regnestykket er 9·4 bøyes den fjerde fingeren, altså pekefingeren på venstre hånd, ned. Fingrene til venstre for den bøyde fingeren representerer tiere og fingrene til høyre er enere. Dersom vi adderer dette vil vi i det gitte eksemplet få tre tiere og seks enere og svaret på multiplikasjonsstykket vil være 36.

Etter å ha studert disse metodene slår det meg at dette minner noe om regelstrategier. Elevene har en regel de må følge for at dette systemet skal fungere. Likevel velger jeg å omtale dem for seg selv da elevene her er avhengige av fingrene som konkretiseringsmateriale, og derfor skiller seg fra vanlige huskeregler, som man ofte forbinder med typiske regelstrategier. Ved første øyekast, før man lærer seg systemet, kan disse strategiene se noe kompliserte ut, og det kan tenkes at de derfor ikke vil være til hjelp for alle elver. Likevel er det noen elever som velger denne strategien foran andre strategier.

Dobbelt opp

På oppgave 5 fra nivå A og oppgavene 2, 8, 11 og 12 på nivå A har henholdsvis elev 4 og elev 11 benyttet seg av en strategi som jeg har gitt navnet *Dobbelt opp*, etter Pind (2011:123). Dette er en strategi som bygger på 2-potenser. Mange elever har en naturlig sans for denne strategien, da det er naturlig for dem å tenke ”$2 + 2 = 4,\ 4 + 4 = 8,\ 8 + 8 = 16$” osv. Flere overfører denne tenkemåten til å fungere i multiplikasjon på et mer generelt plan og bruker derfor denne strategien for andre tall enn 2-potenser. Jeg velger å kategorisere strategien som en backup-variant. Likevel er dette en strategi som er noe utviklet fra de enkleste variantene, slik som *Gjentatt addisjon*, da den i noe større grad viser tallforståelse og oppfatting av tall hos elevene. En ulempe med metoden kan være at det er vanskelig å holde styr på hvor mange ganger man har multiplisert, men informantene i min undersøkelse hadde ikke problemer med dette.

Kommutative lov

På oppgave 5 nivå B brukte samtlige elever den kommutative lov for å løse oppgaven.
Den kommutative loven sier at $a \cdot b = b \cdot a$, altså at faktorenes rekkefølge ikke spiller noen rolle (Pind, 2011:157). Alle elevene gjenkjente oppgave 5 som ”den samme som” oppgave 4, som de hadde fått rett før. Denne loven går ikke under regelstrategier, ut fra definisjonen som jeg gav i teorikapitlet. Det at elevene i denne undersøkelsen viser forståelse for en slik fundamental regel i matematikken er veldig positivt for anvendelsese av matematikken i ulike sammenhenger.

Trappemetoden

På nivå C var det mange elever som stilte opp stykkene, og de benyttet seg da av den vanligste formen for oppstilling som man lærer i grunnskolen. Pind (2011:119-121) kaller denne metoden for *Loddrett oppstilling,* men undersøkelsens informanter kalte den *Trappemetoden* og jeg velger derfor å bruke dette i denne oppgaven. Strategien baseres på å dele opp multiplikasjonen i enklere deler. Vi stiller tallene opp etter hverandre og tenker oss at vi deler tallene inn i enere, tiere og hundrere. Vi multipliserer først enerne med hverandre. Dersom dette blir er tosifret tall noterer vi tieren som minnesiffer rett over tierplassen og eneren rett under enerplassen i den første faktoren. Eneren i tallet til høyre multipliseres så med tieren i den venstre faktoren og minnesifferet fra i sted legges til. Vi benytter oss nå av mentetall dersom den venstre faktoren har flere siffer, slik som i sted, eller vi skriver summen på svarlinjen dersom dette ikke er tilfellet. Neste steg blir å multiplisere sifferet på tierplassen i den høyre faktoren. Resultatene skrives på en linje under det foregående resultatet, og sifrene forskyves en plass mot venstre, da det nå er tiere vi ganger med. Her er det vanlig at elevene lærer å tegne et trappetrinn. Multiplikasjonen gjennomføres videre som beskrevet for eneren. Dersom det er flere siffer i venstre faktor lager man et nytt trappetrinn og fortsetter. Til slutt summerer man resultatene nedover, og der det under et trappetrinn ikke står et tall tenker man seg at det står skrevet et nulltall. Svaret man da kommer fram til er produktet av multiplikasjonsstykket som vi hadde i utgangspunktet. For illustrasjon, se vedlegg 5.

Da elevene tok i bruk denne metoden spurte jeg hvorfor de tegnet den såkalte trappa. Ingen av elevene kunne forklare hvorfor de tegnet trappa eller hvorfor de tok et og et tall når de multipliserte. Et svar som gikk igjen var at de gjorde det fordi det var det læreren hadde vist dem det slik på tavla. Denne løsningsstrategien kan for noen være vanskelig å huske, og en av forklaringene på dette kan være liten forståelse for hvordan den fungerer. Elevene viste i sine forklaringer ingen forståelse for at metoden bygger på plassverdisystemet. Det kan derfor være en fordel først å introdusere metoden som kalles ”de store først” beskrevet av Pind (2011:121-122). Denne metoden bygger på grunnleggende forståelse for plassverdisystem, slik at man etter hvert vil ta dette med seg i *Trappemetoden*, som er en forkortet og mer effektiv skrivemåte av den samme tankegangen. I stedet for å tegne et trappetrinn kan det også være en idé å sette inn 0 ved linjeskiftet, slik som Pind (2011) beskriver, for å representere at man mangler enere, tiere osv.

5.1.2 Strategibruk

Alle disse strategiene ble benyttet i større eller mindre grad av elevene i oppgaveløsningen. Dette omfatter både backupstrategier og retrievalstrategier, og nye strategier som jeg ikke har valgt å klassifisere som noen av disse.

Ut fra presentasjonen og analysen av empirien ser vi at elevene i den aktuelle elevgruppen bruker forskjellige strategier for å løse multiplikasjonsoppgaver. På oppgavene på nivå A er det en strategi, *Direkte retrieval*, som tydelig fremstår som mest bruk. Da dette er oppgaver som omhandler den første halvdelen av multiplikasjonstabellen, kan dette synes å være naturlig ut fra elevenes klassetrinn. Det vil være naturlig at slike kunnskaper gradvis blir automatisert hos elevene, jamfør oppgavens teoridel. På andre oppgaver, spesielt på nivå B, er det større spreding i strategibruk. Vi ser på det meste at elevgruppen bruker 6 ulike strategier for å løse samme oppgave, oppgave 4 på nivå B. Strategiene som blir tatt i bruk varierer fra backupstrategier til retrievalstrategier, og noen elever bruker også *Fingerganging* 1 og 2 som er strategier som bygger på konkretisering ved bruk av fingrer. Det er også ulikheter i tenkemåte innenfor hver av strategiene, slik som beskrevet for *Gjentatt addisjon* i kapittel 4.2.3.

Ut fra min forforståelse for temaet ble jeg overrasket over at så mange elever benyttet seg av backupstrategier, i hovedsak *Gjentatt addisjon,* for å løse oppgavene på nivå A. En mulig forklaring på utbredelsen av denne strategien kan med grunnlag i oppgavens teorikapittel, sies å være innlæringsvinkelen elevene har støtt på. Det kan også være mulig å forklare dette med at slike typer oppgaver ikke er så krevende at elevene ser behov for å bruke en annen strategi. På oppgaver med lave faktorverdier, slik som disse oppgavene, vil ikke metoden være for tidskrevende eller for ugunstig. Elevene som har en bred strategikompetanse, der de kan velge mellom flere ulike strategier, har da kanskje ikke følt behovet for å utvikle strategibruken for denne typen oppgaver.

5.2 Tilpasset opplæring

I den undersøkte elevgruppen var det til tider er svært stor variasjon i hvilke løsningsstrategier elevene valgte å benytte seg av. Læreren skal tilpasse opplæringa til elevenes forutsetninger, og ut fra elevenes ståsted tilrettelegge undervisningen. Pind (2011:22) mener sammen med Aastrup (2009:3) at det er nødvendig å ta utgangspunkt i elevenes strategier og utregninger i undervisningen for å tilpasse opplæringen til den aktuelle elevgruppen slik at de lærer noe.

Ved å ta utgangspunkt i elevenes utregninger og strategier kan man unngå at de bygger opp to "parallellverdener" med ett sett regnemetoder som brukes på skolen og et annet sett som brukes utenfor skolen. Matematikken vil da ikke ha en nytteverdi for elevene, og den vil raskt havne i glemmeboka. Det kan være ei utfordring å ta utgangpunkt i dette når mine funn viser at elever til tider tenker svært ulikt og benytter ulike strategier, der det også er ulikheter innenfor de enkelte strategiene. Funnene fra strategien gjentatt addisjon er et veldig godt bilde på sistnevnte område.

Under empiriens punkt 4.4.2 presenteres tidsbruken og strategibruken til to elever. Dette er elevene som representerer ekstremalgruppene i forsøket, som elevene med kortest og lengst tidsbruk på oppgaveløsningen. I følge Skaalvik og Fossen (1995:47, 50) er differensiering nødvendig for å tilpasse undervisningen. I en pedagogisk sammenheng vil dette si at det skal gjøres forskjeller fra elev til elev i undervisningssammenheng. En merkbar forskjell mellom elever er tiden de trenger for å løse arbeidsoppgaver, noe som også støttes av mitt forskningsmateriale. En måte å løse dette på er ved hjelp av ulike differensieringstiltak. I følge Pind (2011:29-30) er det ikke alltid lurt å la marginalgruppen av elever som opplever begrensede utfordringer sette i gang med nytt stoff, men de bør heller gå i dybden av samme tema som klassens middelgruppe arbeider med. Dette for at de ikke skal gå glipp av nødvendig lærerinstruksjon og felles vurderinger i klassen som kan være med på å gi elevene viktige nyanser og dybde i det aktuelle emnet. Dette blir av Skaalvik og Fossen (1995:51) omtalt som nivådifferensiering.

En strategi er ut fra oppgavens definisjon ikke-obligatorisk, og dette i seg selv kan ses på som individbasert tilpasset opplæring, da man kan velge fremgangsmåte selv for å finne løsningene. Det kan da synes som viktig at man har en skolekultur og et klassemiljø med fokus på positive holdninger til forskjeller, der mangfold ses på som en styrke og det ikke er farlig å svare feil. Elever med ulike forutsetninger vil kunne oppleve følelsen av å bli inkludert og akseptert. Dette stiller høye krav til lærerens kompetanse som leder og relasjonsbygger, men dette vil åpne for store muligheter når det kommer til elevenes faglige utvikling(Lund, 2011).

Et inkluderende og trygt læringsfellesskap vil kunne gi rom for undervisning som i stor grad baseres på elevaktivitet, da elevene vil være trygge nok til å delta aktivt i timene(Lund, 2011:18). Elevene vil da kunne brukes som en ressurs for å oppnå læring for andre i fellesskapet. Elever som akkurat har utviklet nye erkjennelser innenfor et område i matematikken har akkurat forskjøvet grensene for utviklingssonen sin. Det kan være gunstig at disse elevene forklarer for medelever som er like i nærheten av å kunne prestere det samme på egenhånd (Solerød, 2009:84). Kanskje vil det være lettere for medelevene å skjønne problemene til hverandre, da deres utviklingssoner ligger i nærheten av hverandre. Også for eleven som virker som ressurs i å undervise medelever, kan dette medføre læring i følge Pind (2011:31). Denne læringen vil være tilpasset elevenes individuelle forutsetninger samtidig som den skjer innenfor fellesskapets rammer. Oppgavens empiri kan tyde på at elevene har manglende forståelse for hvorfor *Trappemetoden* fungerer. Kanskje kan dette være et område der elever kan lære av hverandre, da det for elevene kan være lettere å se hvor det gikk for fort i forklaringen slik at de mistet viktige deler. Det kan tenkes at læreren som selv ikke har behov for et ekstra ledd i forklaringen ikke forstår elevenes behov.

I tillegg til aktiv bruk av elever i undervisningen er det også viktig at læreren varierer mellom hvilke strategier vedkommende benytter seg av. Viktigheten av lærerens eksemplifiseringer for klassen vises gjennom forskningsempirien min der flere av elevene begrunner noen av valgene av strategier med at læreren har vist dette for dem. Selv om man som lærer har en foretrukket strategi som passer egne forutsetninger, er det viktig å huske på forskjellene og mangfoldet blant elevgruppen, og variere strategiene slik at hver og en kan velge strategier som er egnede til ulike oppgaver og ut fra egne forutsetninger.

Samtidig som lærer bør legge til rette for at mangfold blir en ressurs og individuelle hensyn tas, er det viktig at man som lærer tar tak i utfordringer dersom man ser at elevene benytter seg av strategier som er inneffektive i oppgaveløsning. *Gjentatt addisjon* er en vanlig introduksjon til temaet multiplikasjon, men man ser etter hvert blir behov for mer effektive metoder å regne på (Pind 2011:123). Dette var noe både elevene og jeg ble oppmerksomme på under feltarbeidet. Noen av elevene, elev 3 og elev 9, uttrykte under strategiobservasjonen at denne metoden var for tidkrevende og det kunne se og høres ut som om de var lite motiverte for å regne neste oppgave. Manglende motivasjon vil kunne bli ei stor utfordring, og i ”Melding til Stortinget 22” (2010-2011) slår kunnskapsdepartementet blant annet fast viktigheten av motivasjon hos elevene for å øke læringen. Kanskje vil man ved å øke elevenes strategikompetanse til å omfatte mer gunstige strategier, unngå at elevene føler at ting tar for lang tid, og derfor sørge for at de er mer motiverte for arbeidet.

Retrievalstrategier og automatisering av tabellkunnskap beskrives av Holm (2002:60) som viktig for at elevene skal kunne løse mer avanserte regneprosedyrer og problemløsningsoppgaver. Dette fordi man vil kunne løse flere oppgaver samtidig dersom noen operasjoner blir gjennomført automatisk. Flere av elevene i strategiobservasjonen hadde ikke tabellkunnskapene automatisert, men brukte mer eller mindre effektive måter for å komme fram til svarene. Holm (2002:60) hevder at vil dette kunne føre til redusert læringsutbytte. Vanskeligheter med automatisering er i følge Holm (2002:39) en vanlig faktor som belyser matematikkvansker. I barneskolen er dette likevel noe man bør arbeide kontinuerlig med, gjennom korte sekvenser som inntreffer ofte. Kanskje vil 5-10 minutter i slutten av hver matematikktime settes av til slik øving over en periode. I ungdomsskolen kan det ofte være for sent å ta fatt i et slikt problem da elevene her ofte er mer umotiverte og heller benytter seg av lommeregner.

Eleven i situasjon 1 fra den systematiske observasjonen har en multiplikasjonstabell som vedkommende benytter i oppgaveløsning. Eleven så ut til å bruke lite ressurser på å finne fram til svaret på ulike multiplikasjonsstykket, og dette kan ses på som en tilpassning læreren har gjort for å møte elevens behov slik at eleven kan fortsette å utvikle seg i faget selv om multiplikasjonstabellen ikke er automatisert. Det kan tenkes at læreren i tillegg bør legge til rette for at eleven får øve på å automatisere kunnskapen med jevne mellomrom, da elevene som har problemer med automatisering ofte har problemer med å hente kunnskapene fra langtidsminnet. Det kan også være en idé å øve gjennom lystbetonte øvelser. Det finnes mange spill og aktiviteter som kan virke motiverende for elevene samtidig som de får øve på multiplikasjon.

5.3 Videre forskning

Flere av temaene som er berørt i denne oppgaven hadde vært svært interessante å ta med i videre forskningsarbeid. Det hadde vært spennende å forske videre på de kognitive lagringsprosessene og strukturene som ligger bak elevenes valg av strategier. Det hadde også vært spennende å se hvilket fokus strategiopplæring har i skolen, for å finne ut om lærere er oppmerksomme på viktigheten av strategikompetanse. Strategibruk knyttet opp mot kompetanse i matematikk og andre skolefag, er også tema som kan tenkes å gi mange spennende funn. Tilpasset opplæring er et område som får mer og mer fokus i skolesammenhenger, og dette er et område innenfor pedagogikken som jeg kunne tenke meg å utforske enda mer i fremtidig arbeid.

6. Avslutning

I denne oppgaven har jeg undersøkt hvilke strategier elevene i en gitt klasse benytter seg av når de løser multiplikasjonsoppgaver, og drøftet dette mot utfordringer, i lys av teori om tilpasset opplæring. Jeg valgte å belyse denne problemstillingen med systematisk observasjon og strategiobservasjon som metoder, samt bruk av aktuell teori.

Gjennom kartlegging av elevenes strategibruk så jeg at det var et mangfold av strategier som ble tatt i bruk. Elevene brukte strategier i tråd med Ostads (2008) teori om backup- og retrievalstrategier, i tillegg til nye strategier jeg har funnet fram til gjennom empiri. Hvilke strategier som blir benyttet varierer mellom de ulike typene av oppgave, og fra elev til elev. Dette gir oss et stort mangfold av strategier, noe som er naturlig ut fra ei mangfoldig sammensatt elevgruppe. Utfordringene jeg har sett på er knyttet til dette. Som lærer er det mange individuelle hensyn som skal tas når man legger til rette for læring, da det er viktig at opplæringen skjer med utgangspunkt i elevens forutsetninger. Samtidig må man som lærer også gi elevene et bredt repertoar av gunstige strategier, slik at de skal ha mulighet til å utvikle ferdighetene sine i matematikk.

Målet med kartlegging av strategikompetanse, og annen kompetanse, skal i følge oppgavens teorifunn ikke være å finne ut om elevene er flinke eller mindre flinke i matematikk, men ut fra hva elevene mestrer, finne ut hvordan man kan tilpasse undervisningen i et læringsfellesskap for å sikre at hver og især kan utvikle sine ferdigheter fra der de er. Når man vet hva elevene tenker vil man som lærer ha mye bedre forutsetninger for å legge tilrette for undervisning som virker meningsfull og motiverende for elevene.

Jeg vil avslutte oppgaven med et sitat som understreker viktigheten av strategiobservasjon, og annen dynamisk kartlegging, som grunnlag for tilpasset undervisning for den enkelte elev i læringsfellesskapet.

> *Om jeg ble tvunget til å redusere all undervisningspsykologisk kunnskap til bare ett prinsipp, skulle jeg si det slik: Den viktigste enkeltfaktoren som påvirker læring er det eleven allerede vet. Ta hensyn til dette og undervis deretter.*

- David Ausubel

Litteraturliste

Aastrup, S. (2009). *Dynamisk kartleggingsprøve i matematikk*. Levanger: Trøndelag kompetansesenter.

Bjørnestad, Ø., Kongelf, T. R. &Myklebust, T. (2006). *Alfa Matematikk for allmennlærerutdanningen.* Bergen: Fagbokforlaget

Csíkszentmihályi, M. (1996). *Flow: Den optimala upplevelsens psykologi.* Stockholm: Bokförlaget Natur och Kultur

Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving.* Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS

Gjøsund, P., & Huseby, R. (2005). *I fokus. Observasjonsarbeid i skolen*. Oslo: Damm.

Høines, M. J. (1987). *Begynneropplæringen*. Rådal: Caspar forl.

Jensen, R. (2009). *Tilpasset opplæring.* I Svanberg, R., & Wille, H. P. (2009). *La stå!* Oslo: Gyldendal akademisk.

Johannessen, A., Kristoffersen, L. & Tufte, P. A.(2004). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. Oslo: Abstrakt forlag

Lillejord, S., Manger, T. & Nordahl, T. (2010). *Livet i skolen*. Bergen: Fagbokforlaget

Lund, I. (2011) *Sårbare elever i skolen. Ulike perspektiver og tilrettelegging av læringsmiljøet,* s. 13-21 i Østli, A.(2011). *Spesialpedagogikk nr. 2,*

Meld. St. 22 (2010-2011). *Motivasjon – Mestring – Muligheter*. Hentet 04.04.12 fra http://www.regjeringen.no/pages/16342344/PDFS/STM201020110022000DDDPDFS.pdf

Opplæringslova, LOV-1998-07-17-61. §1.3. (2012). Lokalisert 12.11.12 på http://www.lovdata.no

Ostad, S. A. (2008). *Strategier, strategiobservasjon og strategiopplæring*. Trondheim: Læreboka forlag

Pind, P. (2011). *Håndbok i matematikkundervisning*. Oslo: Cappelen Damm akademisk

Saabye, M.(red.) (2010). *Kunnskapsløftet Fag og læreplaner i grunnskolen.* Oslo: Pedlex Norsk Skoleinformasjon

Skaalvik, E. M., & Fossen, I. (1985). *Tilpassining og differensiering.* Trondheim: Tapir Forlag

Solerød, E. (2009). *Læringstradisjonene*. I Svanberg, R. & Wille, H. P. (2009). *La stå!* Oslo: Gyldendal Akademisk

St. meld. nr 16 (2006-2007). *... og ingen sto igjen.* Hentet 04.04.13 fra http://www.regjeringen.no/Rpub/STM/20062007/016/PDFS/STM200620070016000DDDPDFS.pdf

St. meld. nr 30 (2003-2004). *Kultur for læring.* Hentet 02.02.13 fra http://www.regjeringen.no/Rpub/STM/20032004/030/PDFS/STM200320040030000DDDPDFS.pdf

Tjora, H. (2010) *Mattemagi.* Oslo: Kagge Forlag

Ukjent (2012) *Senter for utdanningsforskning – Marit Johnsen Høines*. Hentet 05.03.12 fra http://www.hib.no/senter/suf/HoinesMaritJohnsen.asp

Utdanningsdirektoratet (2006*a*). *Generell del av læreplanen*. Hentet 02.02.13 fra http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/Generell-del-av-lareplanen/

Utdanningsdirektoratet (2006*b*). *Læreplan i matematikk fellesfag – kompetansemål*. Hentet 02.02.13 fra http://www.udir.no/kl06/MAT103/Kompetansemaal/?arst=372029323&kmsn=1537014183

Sitatet av David Ausubel, som oppgaven avslutter med, har jeg lest på kontordøra til Anne Grete Solstad, ved Universtitetet i Nordland. Jeg ble inspirert av dette sitatet, men ikke klart å finne igjen i litteratur. Likevel valgte jeg å bruke det i oppgaven min fordi det understreker et viktig prinsipp.

Vedlegg1: Følgebrev bacheloroppgave

UNIVERSITETET I NORDLAND

Deres ref: Vår ref: Trine Solhaug Dato: 18.09.2012

Til
Rektor

Vedrørende bacheloroppgave i grunnskolelærerutdanningen.

Studentene på grunnskolelærerutdanningen skal, som en del av sitt avsluttende eksamensarbeid gjøre et forsknings- og utviklingsarbeid. Det forutsettes at dette arbeidet knyttes til en skole. For å få dette til er vi avhengig av at du som rektor kan ta imot studenter og godkjenne det prosjektet de planlegger og gjør avtaler med andre aktuelle lærere.
Studentene velger problemstillinger for oppgaven ut fra et bredt spekter av tema. Det er meningen at arbeidet skal involvere elever og lærere.
Endelig problemstilling skal godkjennes av veiledere. Hovedveileder vil være en av universitetets faglærere i pedagogikk.

Studentenes arbeid kan sees på som et positivt tilskudd til skolen som helhet og/eller aktuell klasse.
Det er ikke meningen at det skal føre til ekstra arbeid for dere med dette, og det følger dermed ingen ressurser i form av økonomi.
Studenten skal selv sørge for å følge opp de avtaler som gjøres med deg og andre aktuelle lærere.
Ta gjerne kontakt med oss om noe er uklart.

Med vennlig hilsen
Trine Solhaug
Studieleder grunnskolelærerutdanningen
Epost: trine.solhaug@uin.no
Tlf. 75517810

UNIVERSITETET I NORDLAND

Postadresse:	Avdeling:		Saksbehandler	
Universitetet i Nordland	E-post:	postmottak@uin.no	Telefon:	
Postboks 1490	Internett:	www.uin.no	Sentralbord:	75 51 72 00
8049 BODØ	Org.nr:	970 940 243	Telefaks:	75 51 74 57

Vedlegg 2: Brev til foresatte

Dato: 14.10.12

Til foresatte i 7.klasse

Vi har fått henvendelse fra student ved Universitetet i Nordland, Line Hagevik som ønsker å gjennomføre feltarbeid på Neverdal skole i forbindelse med sin Bacheloroppgave.

Hun ønsker å se på strategibruk i matematikk på 7.trinn. Hennes forskning vil ikke kunne tilbakeføres hverken til skole eller enkeltelev. Alt vil være anonymisert. Hun vil gjennomføre sitt feltarbeid på skolen i uke 43.

Vi ser på studentens arbeid som et positivt tilskudd til skolen, og håper at også dere er positive til dette. Hvis noen av dere ikke ønsker at deres barn skal være involvert i dette ber jeg om at dere tar kontakt med skolen i løpet av uke 42.

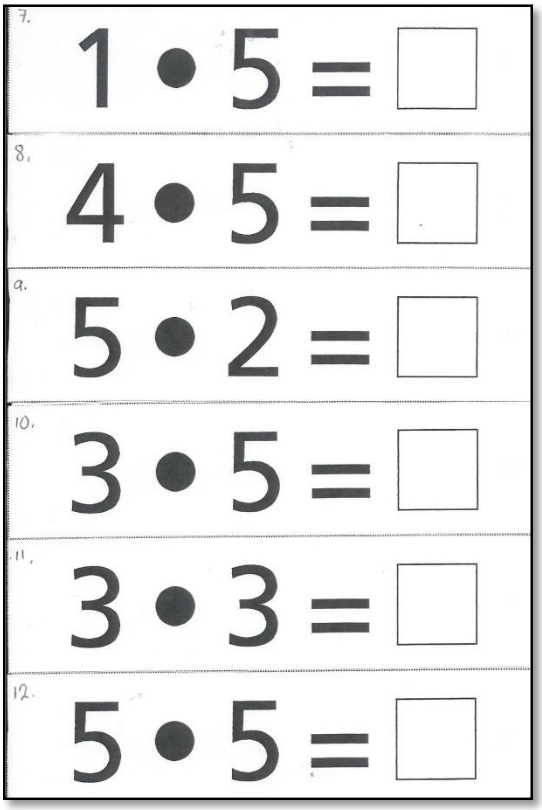
På baksiden av brevet ser dere henvendelsen vi har fått fra universitetet i Nordland.

Vennlig hilsen

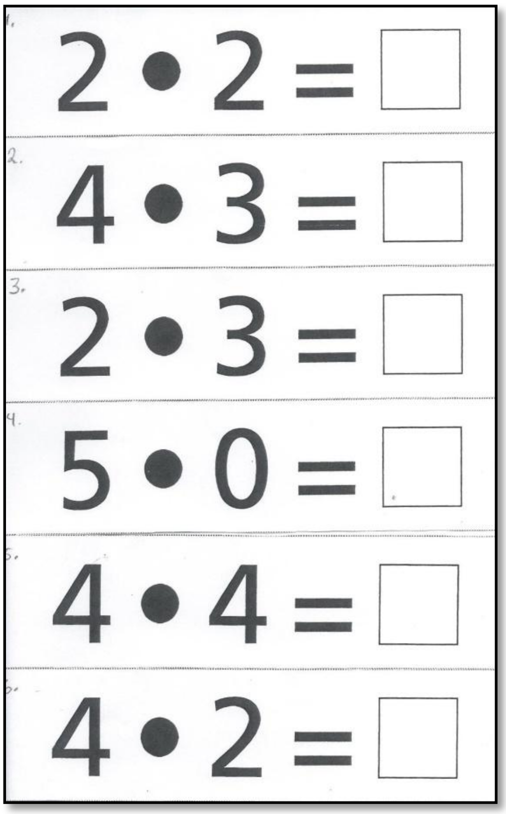
Postadresse: Telefon: Saksbehandler: 1
Telefon:
Org.nr.: Epost:

Vedlegg 3: Oppgaver på nivå A, B og C

Nivå A:

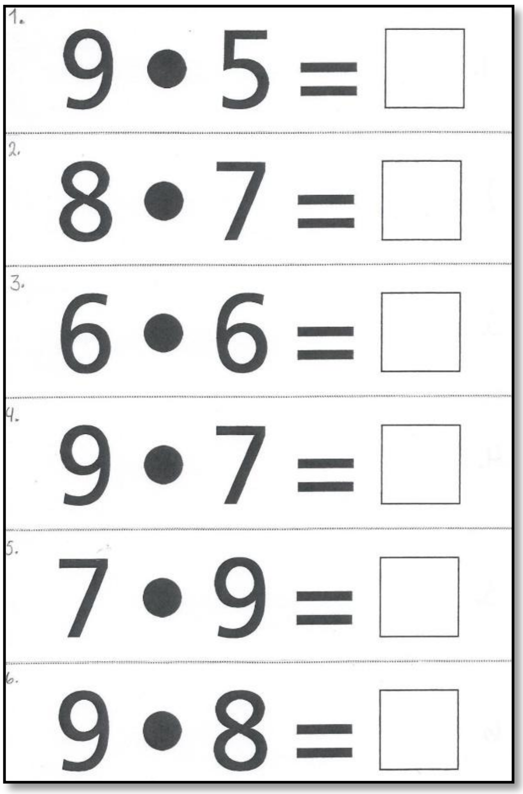


7. $1 \bullet 5 = \square$
8. $4 \bullet 5 = \square$
9. $5 \bullet 2 = \square$
10. $3 \bullet 5 = \square$
11. $3 \bullet 3 = \square$
12. $5 \bullet 5 = \square$

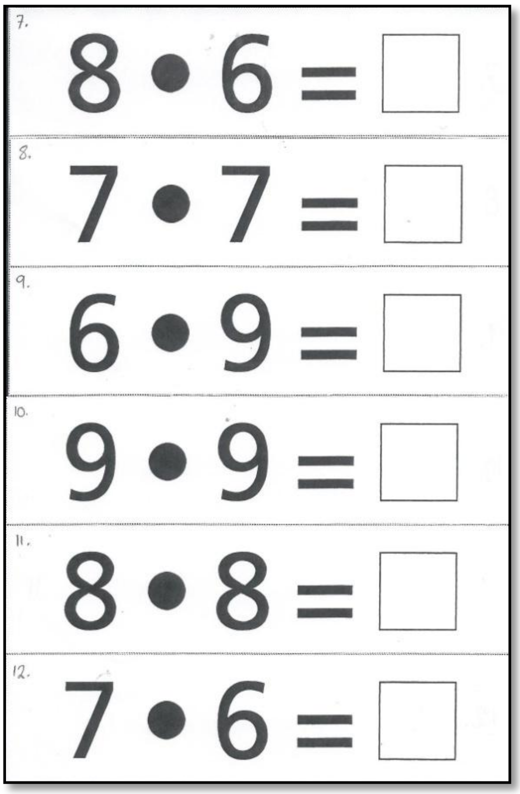


1. $2 \bullet 2 = \square$
2. $4 \bullet 3 = \square$
3. $2 \bullet 3 = \square$
4. $5 \bullet 0 = \square$
5. $4 \bullet 4 = \square$
6. $4 \bullet 2 = \square$

Nivå B:

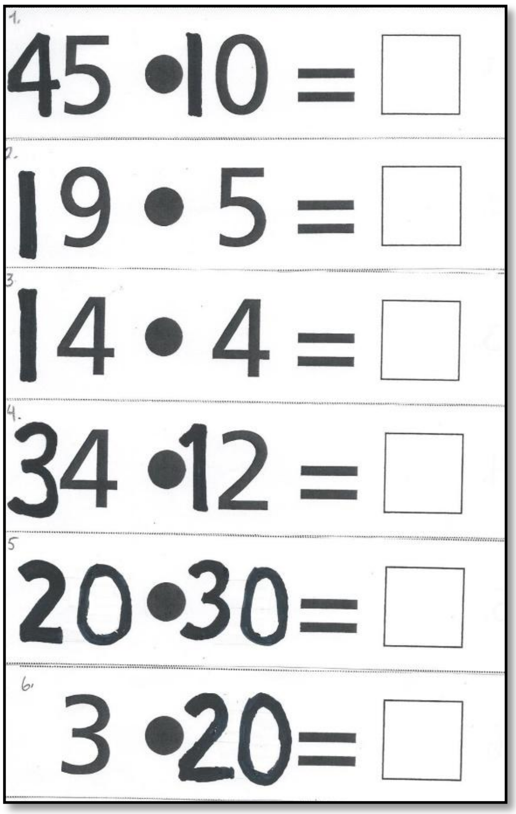


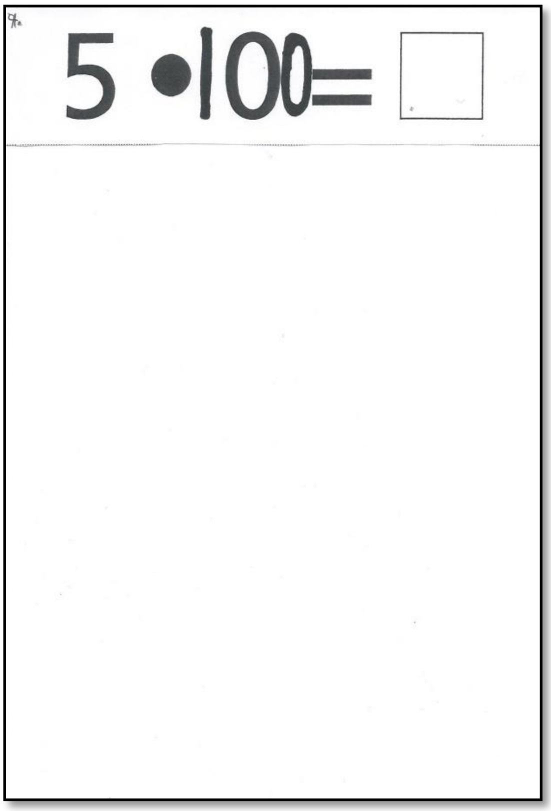
1. $9 \bullet 5 = \square$
2. $8 \bullet 7 = \square$
3. $6 \bullet 6 = \square$
4. $9 \bullet 7 = \square$
5. $7 \bullet 9 = \square$
6. $9 \bullet 8 = \square$



7. $8 \bullet 6 = \square$
8. $7 \bullet 7 = \square$
9. $6 \bullet 9 = \square$
10. $9 \bullet 9 = \square$
11. $8 \bullet 8 = \square$
12. $7 \bullet 6 = \square$

Nivå C:


1. 45 • 10 = □
2. 19 • 5 = □
3. 14 • 4 = □
4. 34 • 12 = □
5. 20 • 30 = □
6. 3 • 20 = □


7. 5 • 100 = □

Vedlegg 4: Klassifikasjonsskjema for strategibruk i multiplikasjon

Navn på elev:__________ Fødselsdato: __________ Dato: __________

STRATEGIOBSERVASJON I MATEMATIKK: MULTIPLIKASJON NIVÅ A

			Strategikategorier					
Nr	Oppgave	Svar	Gjentatt addisjon	Tallserier	Regel	Dekompo-sisjon	Direkte retrieval	Merknad
1	2 • 2 =							
2	4 • 3 =							
3	2 • 3 =							
4	5 • 0 =							
5	4 • 4 =							
6	4 • 2 =							
7	1 • 5 =							
8	4 • 5 =							
9	5 • 2 =							
10	3 • 5 =							
11	3 • 3 =							
12	5 • 5 =							

STRATEGIOBSERVASJON I MATEMATIKK: MULTIPLIKASJON NIVÅ B

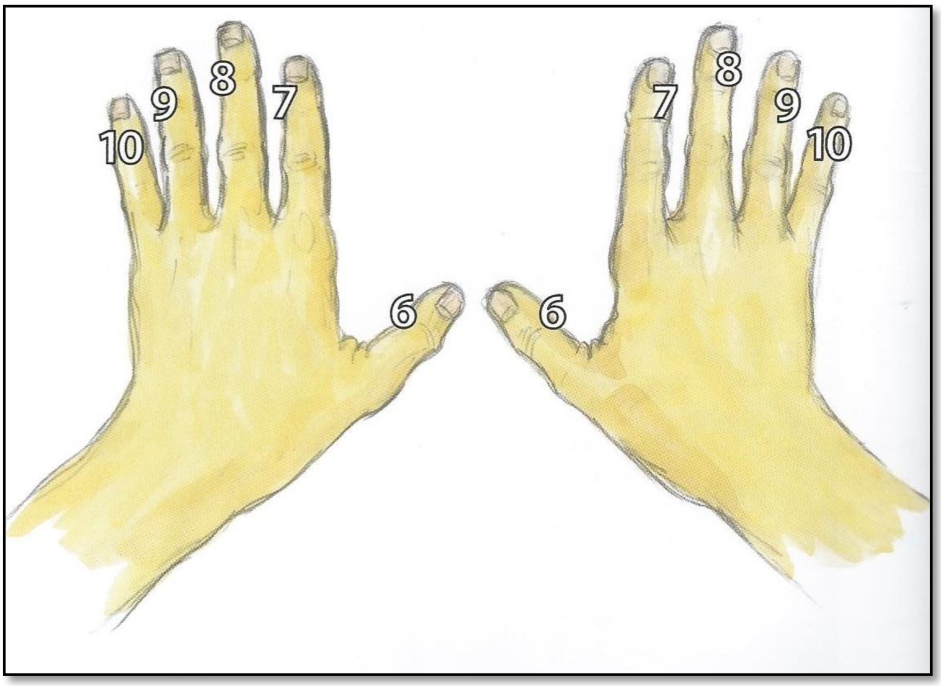
			Strategikategorier					
Nr	Oppgave	Svar	Gjentatt addisjon	Tallserier	Regel	Dekompo-sisjon	Direkte retrieval	Merknad
1	9 • 5 =							
2	8 • 7 =							
3	6 • 6 =							
4	9 • 7 =							
5	7 • 9 =							
6	9 • 8 =							
7	8 • 6 =							
8	7 • 7 =							
9	6 • 9 =							
10	9 • 9 =							
11	8 • 8 =							
12	7 • 6 =							

Navn på elev:________________ Fødselsdato:__________ Dato:__________

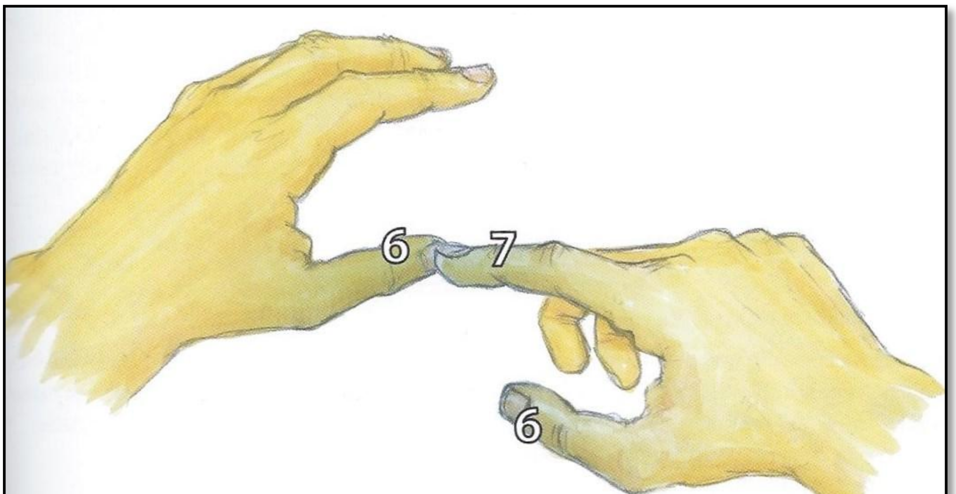
STRATEGIOBSERVASJON I MATEMATIKK: MULTIPLIKASJON NIVÅ C								
			Strategikategorier					
Nr	Oppgave	Svar	Gjentatt addisjon	Tallserier	Regel	Dekompo-sisjon	Direkte retrieval	Merknad
1	45 · 10							
2	19 · 5							
3	14 · 4							
4	34 · 12							
5	20 · 30							
6	3 · 20							
7	5 · 100							
8								
9								
10								
11								
12								

Vedlegg 5: Illustrasjoner til strategier

*Fingerganging 1:*Fingrene blir nummerert slik illustrasjonen viser.



Fingrene som representerer faktorene i regnestykket legges mot hverandre. I dette eksemplet er faktorene 6 og 7. Disse fingrene danner et tak, og disse to fingrene pluss fingrene som er mot kroppen, i dette tilfellet bare tommelen, er tiere. (Tierfingrene har en blålig farge på illustrasjonen.) Vi har altså tre tiere som gir oss 30. Fingrene som er bak taket skal multipliseres med hverandre. På venstre hånd er det fire fingrer og på høyre hånd er det tre fingrer. Dette gir regnestykket $4 \cdot 3 = 12$. Vi adderer 30 og 12 og får 42, $6 \cdot 7$ er altså 42.



Tjora(2010:46-47)

Fingerganing 2: Fingrene nummereres med tallen 1-10 fra venstre til høyre.

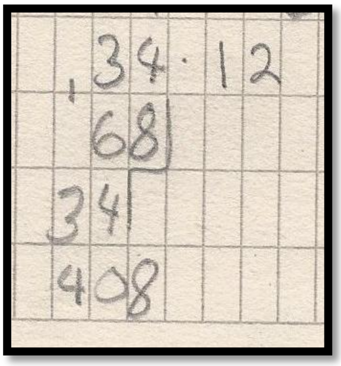
Foto: Privat

Fingeren som tilsvarer faktoren vi skal multiplisere med 9 bøyes ned. I dette eksemplet er det 4, og mulitplikajsonsstykket er da $4 \cdot 9$. Fingrene til venstre for den bøyde fingeren er tiere og fingrene til høyre er enere. Dette gir oss tre tiere og 6 enere altså, 36.

Foto: Privat

Trappemetoden:

Fra elev 1 sine notater:



Fra elev 8 sine notater: